

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Kenji MORIWAKI et al.

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: February 9, 2004

Examiner: Unassigned

For: RESIN MATERIAL REMOLDING METHOD AND RESIN MATERIAL PULVERIZED
PIECE SELECTING APPARATUS

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)
herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2003-041259 and 2003-138170

Filed: February 19, 2003 and May 16, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

By:


David M. Pitcher

Registration No. 25,908

Date: February 9, 2004

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 9 日
Date of Application:

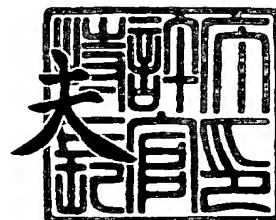
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 1 2 5 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 4 1 2 5 9]

出 願 人 マツダ株式会社
Applicant(s): 株式会社サタケ

2 0 0 3 年 1 1 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 M20030055

【提出日】 平成15年 2月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B29B 17/00

【発明の名称】 塗膜剥離選別方法およびその方法に用いる選別装置

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

 【氏名】 森脇 健二

【発明者】

 【住所又は居所】 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

 【氏名】 藤 和久

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区外神田 4 丁目 7 番 2 号 株式会社サタケ
内

 【氏名】 池田 憲政

【特許出願人】

 【識別番号】 000003137

 【氏名又は名称】 マツダ株式会社

【特許出願人】

 【識別番号】 000001812

 【氏名又は名称】 株式会社サタケ

【代理人】

 【識別番号】 100067747

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 永田 良昭



【選任した代理人】

【識別番号】 100121603

【弁理士】

【氏名又は名称】 永田 元昭

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006356

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0201054

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 塗膜剥離選別方法およびその方法に用いる選別装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

塗膜付き樹脂成形品を粉砕片に粉砕する粉砕工程と、
粉砕片の塗膜を剥離する剥離工程と、
上記剥離工程後において粉砕片を該粉砕片の粒径に対応して複数に分級し、粒径別に落下させる分級工程と、
落下中の粉砕片のうちの塗膜残存品を光学センサを用いて検出する検出工程と、
上記検出工程における検出結果に基づき塗膜残存品と塗膜非残存品とに選別する選別工程とを備えた
塗膜剥離選別方法。

【請求項 2】

上記粉砕工程は回転刃を備えた切断工具により塗膜付き樹脂成形品をランダムに粉砕する
請求項 1 記載の塗膜剥離選別方法。

【請求項 3】

上記検出工程は塗膜色とは異なる背景色を設定した状態で、背景色との差異に基づいて塗膜を検出する
請求項 1 記載の塗膜剥離選別方法。

【請求項 4】

上記検出工程は落下中の粉砕片の塗膜を光学センサにて一方向および他方向から検出する
請求項 1 記載の塗膜剥離選別方法。

【請求項 5】

上記検出工程で塗膜残存品が検出された時、上記選別工程で落下中の当該品に気体を吹付けて落下進路を変更して選別を行なう
請求項 1 記載の塗膜剥離選別方法。

【請求項 6】

上記塗膜付き樹脂成形品は使用済み自動車部品に設定された
請求項 1 記載の塗膜剥離選別方法。

【請求項 7】

粉碎および塗膜剥離処理された塗膜付き樹脂成形品の粉砕片の投入口に設けられ、上記粉砕片を該粉砕片の粒径に対応して複数に分級する分級手段と、分級された粉砕片を粒径毎に落下させる複数のシュート部と、落下中の粉砕片のうちの塗膜残存品を検出する光学センサと、上記光学センサによる検出結果に基づき塗膜残存品と塗膜非残存品とに選別する選別手段とを備えた
選別装置。

【請求項 8】

上記分級手段は粉砕片をふるい分級するふるい装置に設定された
請求項 7 記載の選別装置。

【請求項 9】

落下中の粉砕片のうちの塗膜残存品を検出する時、塗膜色とは異なる背景色の背景部材を設け、背景色との差異に基づいて塗膜を検出する
請求項 7 記載の選別装置。

【請求項 10】

塗膜残存品が検出された時、落下中の当該品に気体を吹付けて落下進路を変更する気体吹付け手段を備え、気体の吹付けによる進路変更にて選別を行なう
請求項 7 記載の選別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、塗膜付き樹脂成形品をリサイクルに際して粉碎し、粉碎された粉砕片から塗膜を剥離し、該粉砕片のうちの塗膜残存品と塗膜非残存品とに選別するような塗膜剥離選別方法およびその方法に用いる選別装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、自動車部品としての樹脂バンパのような塗膜付き樹脂成形品をリサイクルする場合、樹脂中に塗膜が異物として残存していると、外力付勢時にこの部分からクラックが入るという物性上の問題点に併せて、外観が悪化する問題点があった。

【 0 0 0 3 】

このため異物となる塗膜がない状態で樹脂のみを用いてリサイクルすることが望まれている。

そこで、従来既にプラスチック成形品を再利用するために、プラスチック成形品から塗膜剥離を行なって、リサイクルするプラスチックリサイクル方法が発明されている。

【 0 0 0 4 】

すなわち、塗膜付きプラスチック成形品を板状細片からなる集合体(つまり細片体)とするプラスチック細片化工程と、塗膜付きプラスチック細片体から、塗膜を機械力によるこすり作用にて剥離させて、塗膜剥離細片体と塗料粉体との細片体／粉体混合物を得る塗膜剥離工程と、細片体／粉体混合物を塗膜剥離細片体と塗料粉体とに分離する細片体／粉体分離工程とを備えたプラスチックリサイクル方法である(例えば特許文献 1 参照)。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 3 5 3 7 2 1 号公報。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

この従来公報に開示されたものは、機械力によるこすり作用を使用することで、塗膜付きプラスチック成形品から塗膜を剥離させるようにしたものであるが、上記機械力によるこすり作用のみで塗膜を完全に剥離させることは實際上、非常に困難であると共に、むやみに当該塗膜剥離工程を続けると、プラスチック細片体の粒径が小さくなり過ぎたり、その量が目減りし過ぎたりして、リサイクル成形時に支障をきたしたり、回収率が大幅に低下したりしてしまうという問題点がある。

【0007】

この発明は、塗膜の剥離工程にて剥離しきれなかった塗膜残存品を塗膜非残存品と選別することにより、結果として実質的な塗膜剥離率を効果的に向上させるという新規な知見に基づいて成されたものであり、塗膜付き樹脂成形品を粉砕片に粉砕し、粉砕片の塗膜を剥離して、粉砕片を粒径(または粒度)に対応して複数に分級して粒径別に落下させ、落下中の粉砕片のうちの塗膜残存品を光学センサを用いて検出し、塗膜残存品と塗膜非残存品とに選別することにより、粉砕片の大きさにばらつきがある場合、検出時に小粒径の塗膜残存品が大粒径の塗膜非残存品の影に隠れて、その検出精度が低下するのを防止することができ、また落下中に検出を行なうことで、迅速かつ容易に検出、選別の一連の処理を行なうことができる塗膜剥離選別方法およびその方法に用いる選別装置の提供を目的とする。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

この発明による塗膜剥離選別方法は、塗膜付き樹脂成形品を粉砕片に粉砕する粉砕工程と、粉砕片の塗膜を剥離する剥離工程と、上記剥離工程後において粉砕片を該粉砕片の粒径に対応して複数に分級し、粒径別に落下させる分級工程と、落下中の粉砕片のうちの塗膜残存品を光学センサを用いて検出する検出工程と、上記検出工程における検出結果に基づき塗膜残存品と塗膜非残存品とに選別する選別工程とを備えたものである。

【0009】

上記構成の落下は自然落下に設定してもよく、また光学センサはCCDカメラ等のセンサであってもよい。

上記構成によれば、上述の粉砕工程で、塗膜付き樹脂成形品が粉砕片に粉砕され、上述の剥離工程で、粉砕片の塗膜が剥離され、上述の分級工程で、剥離工程後において粉砕片が該粉砕片の粒径に対応して複数に分級されて、粒径別に落下処理される。

【0010】

また上述の検出工程で、落下中の粉砕片のうちの塗膜残存品(塗膜残存粉砕片)

が光学センサを用いて検出され、上述の選別工程で、上記検出工程における検出結果に基づいて塗膜残存品と塗膜非残存品(塗膜非残存粉砕片)とに選別される。

【 0 0 1 1 】

特に、上述の分級工程にて粉砕片をその粒径に対応して複数に分級し、分級された粒径別にそれぞれ落下させるので、粉砕片の大きさにばらつきがある場合、検出時において小粒径の塗膜残存品が大粒径の塗膜非残存品の影に隠れて、その検出精度が低下するのを、簡単な方法により防止することができ、また塗膜残存品と塗膜非残存品との落下中に検出を行なうので、迅速かつ容易に検出、選別の一連の工程を行なうことができる。

【 0 0 1 2 】

この発明の一実施態様においては、上記粉砕工程は回転刃を備えた切断工具により塗膜付き樹脂成形品をランダムに粉砕するものである。

上記構成によれば、粉砕工程で塗膜付き樹脂成形品がランダムに粉砕されるが、このランダムな粉砕片は上述の分級工程にて粒径に対応して複数に分級されて、分級された粒径別にそれぞれ落下するので、適切な検出および選別を行なうことができる。

【 0 0 1 3 】

この発明の一実施態様においては、上記検出工程は塗膜色とは異なる背景色を設定した状態で、背景色との差異に基づいて塗膜を検出するものである。

上記構成によれば、塗膜色と異なる背景色を用いて塗膜検出を実行するので、誤検出がなくなり、塗膜検出精度を簡単かつ有効に向上させることができる。

【 0 0 1 4 】

この発明の一実施態様においては、上記検出工程は落下中の粉砕片の塗膜を光学センサにて一方向および他方向から検出するものである。

上記構成によれば、角度を異にする少なくとも2方向から検出するので、粉砕片の落下姿勢にかかわらず塗膜残存品を適切に検出することができる。

【 0 0 1 5 】

この発明の一実施態様においては、上記検出工程で塗膜残存品が検出された時、上記選別工程で落下中の当該品に気体を吹付けて落下進路を変更して選別を行

なうものである。

【0016】

上記構成の気体はエアに設定してもよい。

上記構成によれば、気体の吹付けにより塗膜残存品の落下進路を変更処理するので、簡単な方法により、塗膜残存品と塗膜非残存品との選別を行なうことができる。

【0017】

この発明の一実施態様においては、上記塗膜付き樹脂成形品は使用済み自動車部品に設定されたものである。

上記構成の自動車部品は、バンパ、フロントグリル、ミラーハウジング、スポイラなどの塗膜付き樹脂成形品に設定してもよい。

【0018】

上記構成によれば、使用済み自動車部品をリサイクルに際して粉碎、塗膜剥離乃至選別することができる。

【0019】

この発明による選別装置は、粉碎および塗膜剥離処理された塗膜付き樹脂成形品の粉砕片の投入口に設けられ、上記粉砕片を該粉砕片の粒径に対応して複数に分級する分級手段と、分級された粉砕片をその粒径毎に落下させる複数のシュート部と、落下中の粉砕片のうちの塗膜残存品を検出する光学センサと、上記光学センサによる検出結果に基づき塗膜残存品と塗膜非残存品とに選別する選別手段とを備えたものである。

【0020】

上記構成によれば、上記投入口に粉碎および塗膜剥離処理された塗膜付き樹脂成形品(つまり粉砕片)が投入されると、分級手段は粉砕片を該粉砕片の粒径に対応して複数に分級し、複数のシュート部は分級された粉砕片を粒径毎にそれぞれ別々に落下させ、光学センサは落下途中の粉砕片のうちの塗膜残存品を検出し、選別手段は上記光学センサによる検出結果に基づき塗膜残存品と塗膜非残存品とに選別を行なう。

【0021】

このように、上述の分級手段で粉砕片を粒径に対応して複数に分級し、分級された粒径別にそれぞれ別々のシュート部に落下させるので、粉砕片の大きさにばらつきがある場合、検出時において小粒径の塗膜残存品が大粒径の塗膜非残存品の影に隠れて、その検出精度が低下するのを、簡単な構成により防止することができ、また塗膜残存品と塗膜非残存品との落下中に検出を行なうので、迅速かつ容易に検出、選別の一連の処理を行なうことができる。

【0022】

この発明の一実施態様においては、上記分級手段は粉砕片をふるい分級するふるい装置に設定されたものである。

上記構成によれば、簡単な装置で適切に分級することができる。ここに、上述のふるい装置は、所定の大きさの網目をもつ網(スクリーン)や多孔板を用いて、粉砕片を網目を通るものと、通らないものとに分ける(ふるい分級)装置である。

【0023】

この発明の一実施態様においては、落下中の粉砕片の塗膜残存品を検出する時、塗膜色とは異なる背景色の背景部材を設け、背景色との差異に基づいて塗膜を検出するものである。

【0024】

上記構成によれば、塗膜色と異なる背景色を用いて塗膜検出を実行するので、誤検出がなくなり、塗膜検出精度を簡単かつ有効に向上させることができる。

【0025】

この発明の一実施態様においては、塗膜残存品が検出された時、落下中の当該品に気体を吹付けて落下進路を変更する気体吹付け手段を備え、気体の吹付けによる進路変更にて選別を行なうものである。

【0026】

上記構成の気体吹付け手段は、エアブローノズル等のエア吹付け手段に設定してもよい。

上記構成によれば、気体の吹付けにより塗膜残存品の落下進路を変更するので、簡単な構成でありながら、塗膜残存品と塗膜非残存品との選別を行なうことができる。

【0027】

【実施例】

この発明の一実施例を以下図面に基づいて詳述する。

図面は塗膜剥離選別方法およびその方法に用いる選別装置を示すが、まず図1～図5を参照して、塗膜剥離選別方法に用いる選別装置の構成について説明する。また以下の実施例においては説明の便宜上、使用済み自動車部品として樹脂バンパを例示する。

【0028】

図1は塗膜付き樹脂成形品1(樹脂バンパ参照)を粉砕片2に粉砕する粉砕機3を示し、この粉砕機3は投入口4と連続する粉砕空間5に切断工具としてのカッターミル6を設け、このカッターミル6の外周部には複数の回転刃7を一体的に取付けると共に、カッターミル6の下部にスクリーン8を配置したもので、カッターミル6を矢印方向へ回転し、粉砕空間5に投入された塗膜付き樹脂成形品1をランダムに粗粉砕して、スクリーン8の網目から粉砕片2を落下させるものである。

【0029】

この粉砕片2はその大きさにばらつきがあると共に、該粉砕片2は未だ塗膜が剥離されていないので、樹脂aに塗膜bが付着した状態下にある。なお、図面では樹脂aをハッチングを施して示し、塗膜bを白抜きで示している。

【0030】

図2は図1の粉砕機3で粉砕された粉砕片2の塗膜bを樹脂aから剥離する塗膜剥離装置9を示し、この塗膜剥離装置9は剥離槽10の内底部に設けた回転体11に複数の刃12…を取付け、剥離槽10の下部にはモータを内蔵した駆動部13を設け、剥離槽10に粉砕片2を投入して回転体11を回転駆動すると、複数の刃12にて粉砕片2の塗膜bを剥離するものである。

【0031】

この塗膜剥離装置9で処理された粉砕片2の中には図3で示すように、塗膜bが完全に剥離除去された塗膜非残存品(以下単にOK品と略記する)Aと、樹脂a上に塗膜bが残存する塗膜残存品(以下単にNG品と略記する)Bとが存在する。

【0032】

図3は図2の塗膜剥離装置9で処理された粉砕片2を分級、選別する選別装置14を示す。

この選別装置14は、大きさにばらつきがあり、かつOK品AとNG品Bとが混在する粉砕片2を投入する材料投入口15と、

この材料投入口15に投入された粉砕片2を下方から上方に搬送するコンベア16と、

このコンベア16の上部とホッパ17の投入口17a上方との間に設けられ粉砕片2をホッパ17aに供給するコンベア18と、

上述の投入口17a下方部のホッパ17内に設けられて、粉砕片2を粒径(または粒度)に対応して複数に分級する分級手段としてのふるい装置19と、

このふるい装置19で分級された粉砕片2を小粒粉砕片2Sと大粒粉砕片2Lとに分けてそれぞれ別々に自然落下させる2系統のシュート部20、21と、

これら各シュート部20、21の下部に設けられて落下中の粉砕片2のNG品Bを検出する検出部23と、

この検出部23の下部に設けられてNG品BとOK品Aとに選別する選別部24と、

この選別部24の下部に設けられてNG品BとOK品Aとをそれぞれ別々に回収する回収タンク25、26とを備えている。

【0033】

ここで、上述のふるい装置19は所定の大きさの網目19aをもった網(スクリーン)または多孔板19bを備え、投入口17aから投入される粉砕片2を、網目19aを通る小粒粉砕片2Sと、網目19aを通らない大粒粉砕片2Lとにふるい分級するものであって、ふるい分級された小粒粉砕片2Sは一方のシュート部20に自然落下させ、大粒粉砕片2Lは他方のシュート部21に自然落下させる。

なお、この実施例では図示の便宜上、粉砕片2を小粒のもの2Sと大粒のもの2Lとの2種類に分級したが、3種類またはそれ以上の複数に分級してもよい。

【0034】

図 4 は図 3 の検出部 2 3 乃至回収タンク 2 5, 2 6 部分の拡大説明図であって、シュート部 2 0 を自然落下する小粒粉砕片 2 S と、シュート部 2 1 を自然落下する大粒粉砕片 2 L とに対する検出部 2 3、選別部 2 4、回収タンク 2 5, 2 6 は共通であるから、以下の説明においては、その一方について詳述する。

【 0 0 3 5 】

図 4 に示すように上述のシュート部 2 0 はホッパ 1 7 の下方部から回収タンク 2 6 に向けて所定角度で傾斜状に配置されていて、このシュート部 2 0 の延長線上にはシュート延長部 2 7 を設けると共に、このシュート延長部 2 7 の中途部から N G 品 B を回収タンク 2 5 に導くシュート分岐部 2 8 が形成されている。

【 0 0 3 6 】

またシュート部 2 0 の下端とシュート延長部 2 7 の上端との間には検出空間 2 9 が形成されているが、この検出空間 2 9 を設ける構成に代えて、無色透明の中間シュートでシュート部 2 0 の下端とシュート延長部 2 7 の上端との間を接続してもよい。

【 0 0 3 7 】

上述の検出空間 2 9 を隔てて上下方向に対向するように光学センサとしての C C D センサ 3 0 と、塗膜色とは異なる背景色たとえば黒色の背景部材 3 1 とを設けている。

【 0 0 3 8 】

上述の C C D センサ 3 0 は自然落下する粉砕片 2 のうちの N G 品 B をシュート表面側(つまり一方向)から検出する光学センサである。

この C C D センサ 3 0 とは異なる角度の他方向から N G 品 B を検出する目的で、上述の検出空間 2 9 を隔てて上下方向に対向するように他の光学センサとしての C C D センサ 3 2 と、塗膜色とは異なる背景色たとえば黒色の背景部材 3 3 とを設けている。

この C C D センサ 3 2 は自然落下する粉砕片 2 のうちの N G 品 B をシュート裏面側(つまり他方向)から検出する光学センサである。

【 0 0 3 9 】

ここで、上述の各 C C D センサ 3 0, 3 2 の撮像レンズ近傍には照明手段とし

ての一对のカラー蛍光灯 3 4, 3 4 を配設している。このカラー蛍光灯 3 4 の発光色は例えば緑色が上記検出のもれを低減するうえで望ましい。

【 0 0 4 0 】

さらに、シュート分岐部 2 8 の上端開口と対向するように複数のエア吹出し口 3 5 (図 5 参照) を有するイジェクタ 3 6 が粉砕片 2 の落下流路の全幅にわたって設けられており、CCD センサ 3 0, 3 2 で NG 品 B が検出された時、この NG 品と落下タイミングを符合させて、落下中の当該 NG 品 B に気体としてのエアを吹付けて落下進路をシュート延長部 2 7 からシュート分岐部 2 8 に変更して選別を行なうエアブローノズル 3 7 を設けている。

【 0 0 4 1 】

図 5 に示すように、CCD センサ 3 0 または 3 2 で NG 品 B を検出した時、この NG 品 B がイジェクタ 3 6 と対向する位置に落下するタイミングに合わせて、該イジェクタ 3 6 の特定のエア吹出し口 3 5 a からエアを吹出して、図 4 に示すように NG 品 B をシュート分岐部 2 8 に進路変更して、選別を行なうものである。なお、NG 品 B の形状が大きい場合には対応する複数のエア吹出し口 3 5 … から同時にエアを吹出すものである。

【 0 0 4 2 】

次に、図 6 に示す工程図を参照して塗膜剥離選別方法について説明する。

回収工程 S 1 で、使用済みの塗膜付き樹脂成形品 1 (樹脂バンパ参照) を回収する。

【 0 0 4 3 】

次に粉砕工程 S 2 で、塗膜付き樹脂成形品 1 を図 1 の粉砕機 3 にて粉砕片 2 に粉砕する。つまり、塗膜付き樹脂成形品 1 を該粉砕機 3 の投入口 4 から粉砕空間 5 に投入し、カッターミル 6 の回転によりその回転刃 7 にて塗膜付き樹脂成形品 1 をランダムに粗粉砕する。

この粉砕工程 S 2 終了後の粉砕片 2 には樹脂 a に塗膜 b が付着した状態であり、かつ粉砕片 2 の大きさにもばらつきがある。

【 0 0 4 4 】

次に剥離工程 S 3 で、この粉砕片 2 の塗膜 b を剥離する。すなわち、粉砕工程

S2で得られた粉砕片2を図2に示す塗膜剥離装置9の剥離槽10内に投入し、回転体11を駆動して複数の刃12にて樹脂aから塗膜bを剥離する。

【0045】

次に、分級工程S4で塗膜剥離後の粉砕片2(但し、この粉砕片2にはOK品AとNG品Bとが混在している)を粒径に対応してふるい分級する。

すなわち、剥離工程S3終了後の粉砕片2を、まず図3に示す選別装置14の材料投入口15に投入し、投入された粉砕片2を各コンベア16, 18を介してホッパ17の投入口17aからふるい装置19上に供給し、このふるい装置19の多孔板19bを水平往復動させると、網目19aを通る小粒粉砕片2Sと、網目19aを通らない大粒粉砕片2Lとにふるい分けする。

【0046】

ここで、上述の網目19aを通過した小粒粉砕片2Sは一方のシュート部20に自然落下し、網目19aを通らない大粒粉砕片2Lは他方のシュート部21に自然落下する。つまり、粉砕片2を粒径または粒度別に分級して、分級された粉砕片2を粒径別にそれぞれ別々のシュート部20, 21に落下させることができる。

【0047】

この分級工程S4の終了後において粉砕片2が自然落下している間に次の検出工程S5および選別工程S6が連続して実行される。

検出工程S5では、粉砕片2が図4のシュート部20からシュート延長部27に自然落下する間に検出空間29を隔てて対向配置された背景部材31とCCDセンサ30または背景部材33とCCDセンサ32とで落下中のNG品Bを検出する。

【0048】

CCDセンサ30, 32がNG品Bを検出すると、CCDセンサ30, 32の出力が画像処理されて、対応するエアブローノズル37に信号が出力されることになる。

【0049】

選別工程S6では、上述のCCDセンサ30, 32の出力信号を受けてNG品

Bがイジェクタ36に落下してくる時点とタイミングを合わせて特定のエア吹出し口35a(図5参照)からエアを吹出し、NG品Bの落下進路を図4に示すシュート延長部27からシュート分岐部28に変更し、エアブローが実行されるNG品Bとエアブローが実行されないOK品Aとに選別する。

【0050】

落下進路が変更されないOK品Aはシュート延長部27から回収タンク26に回収され、一方、落下進路が変更されたNG品Bはシュート分岐部28から別の回収タンク25に回収される。

【0051】

上述の回収タンク26に回収されたOK品A(つまり塗膜bが残存していない粉砕片2)は次の再生材押出し工程S7で、押出機を用いて樹脂ペレットに形成され、さらに次の成形工程S8で射出成形機を用いて樹脂バンパ等の製品に成形して、再利用される。

【0052】

一方、回収タンク25に回収されたNG品B(つまり塗膜bが残存している粉砕片2)は上述の各工程S7, S8を経てアンダーカバー等の低級グレードの製品(例えば、主として外側から見えない所に配設される自動車部品参照)に成形して、再利用される。

【0053】

ここで、上述の剥離工程S3における処理時間は過少および過大にならないことが望ましい。図7は剥離工程S3の処理時間と塗膜残存面積と頻度との関係を示す実測データで、塗膜なしの粉砕片2の頻度をハッチングを施して示し、塗膜残存面積が 50mm^2 超の粉砕片2の頻度を黒塗りで示し、塗膜残存面積が $10\sim 50\text{mm}^2$ の範囲の粉砕片2の頻度を白抜きで示し、塗膜残存面積が 10mm^2 未満の粉砕片2の頻度を多点を施して示している。

【0054】

図7に示すように処理時間が60分を超過すると(65分の棒グラフ参照)、処理時間が過大になるばかりでなく、基材(樹脂a参照)が目減りして、回収率が低下する。

【0055】

そこで、ある程度の面積の塗膜bのNG品Bが所定量残るように設定(15分および40分の棒グラフ参照)すると、このNG品Bは検出工程S5、選別工程S6で確実に検出選別されるので、上記処理時間の短縮を図ることができると共に、基材(樹脂a参照)の目減りも僅少となって、回収率が向上する。なお、処理時間が15分未満の場合には本来除去できる塗膜bまでが残ってしまうので、塗膜除去率が悪化する。したがって剥離工程S3における処理時間は15～60分の間が望ましい。

【0056】

図8は塗膜剥離処理時間と塗膜除去率との関係を示す特性図で、特性cは図6の各工程S2～S6を備えた本実施例の特性であり、特性dは工程S2、S3のみを有する従来例の特性である。

【0057】

図8の特性図から明らかなように本実施例のものでは粉砕片2を分級し、NG品Bを検出して、OK品AとNG品Bとに選別するので、総じて塗膜除去率の大幅な向上を図ることができた。なお、塗膜除去率をより一層高い目標値に設定する際には塗膜剥離処理時間は26～60分の範囲が望ましい。

【0058】

このように上記実施例の塗膜剥離選別方法は、塗膜付き樹脂成形品1を粉砕片2に粉砕する粉砕工程S2と、粉砕片2の塗膜bを剥離する剥離工程S3と、この剥離工程S3後において粉砕片2を該粉砕片2の粒径に対応して複数に分級し、粒径別に落下させる分級工程S4と、落下中の粉砕片2のうちの塗膜残存品(NG品B参照)を光学センサ(CCDセンサ30、32参照)を用いて検出する検出工程S5と、この検出工程S5における検出結果に基づき塗膜残存品(NG品B参照)と塗膜非残存品(OK品A参照)とに選別する選別工程S6とを備えたものである。

【0059】

この構成によれば、上述の粉砕工程S2で、塗膜付き樹脂成形品1が粉砕片2に粉砕され、上述の剥離工程S3で、粉砕片2の塗膜bが剥離され、上述の分級

工程 S 4 で、粉砕片 2 がその粒径に対応して複数に分級されて、粒径別に落下処理される。

【 0 0 6 0 】

また上述の検出工程 S 5 で、落下中の粉砕片 2 の塗膜残存品 (N G 品 B 参照) が光学センサ (C C D センサ 3 0 , 3 2 参照) を用いて検出され、上述の選別工程 S 6 で、塗膜残存品 (N G 品 B 参照) と塗膜非残存品 (O K 品 A 参照) とに選別される。

【 0 0 6 1 】

特に、上述の分級工程 S 4 にて粉砕片 2 を粒径に対応して複数に分級し、分級された粒径別にそれぞれ落下させるので、粉砕片 2 の大きさにばらつきがある場合、検出時において小粒径の塗膜残存品 (小粒粉砕片 S 2 参照) が大粒径の塗膜非残存品 (大粒粉砕片 L 2 参照) の影に隠れて、その検出精度が低下するのを、簡単な方法により防止することができ、また塗膜残存品 (N G 品 B 参照) と塗膜非残存品 (O K 品 A 参照) との落下中に検出を行なうので、迅速かつ容易に検出、選別の一連の工程を行なうことができる。

【 0 0 6 2 】

さらに、上記粉砕工程 S 2 は回転刃 7 を備えた切断工具 (カッターミル 6 参照) により塗膜付き樹脂成形品 1 をランダムに粉砕するものである。

この構成によれば、粉砕工程 S 2 で塗膜付き樹脂成形品 1 がランダムに粉砕されるが、このランダムな粉砕片 2 は上述の分級工程 S 4 にて粒径に対応して複数に分級されて、分級された粒径別にそれぞれ落下するので、適切な検出および選別を行なうことができる。

【 0 0 6 3 】

しかも、上記検出工程 S 5 は塗膜色とは異なる背景色 (背景部材 3 1 , 3 3 参照) を設定した状態で、背景色との差異に基づいて塗膜を検出するものである。

この構成によれば、塗膜色と異なる背景色を用いて塗膜検出を実行するので、誤検出がなくなり、塗膜検出精度を簡単かつ有効に向上させることができる。

【 0 0 6 4 】

また、上記検出工程 S 5 は落下中の粉砕片 2 の塗膜 b を光学センサ (C C D センサ 3 0, 3 2 参照) にて一方向および他方向から検出するものである。

この構成によれば、角度を異にする少なくとも 2 方向から粉砕片 2 の塗膜 b を検出するので、粉砕片 2 の落下姿勢にかかわらず塗膜残存品 (N G 品 B 参照) を適切に検出することができる。

【 0 0 6 5 】

さらに、上記検出工程 S 5 で塗膜残存品 (N G 品 B 参照) が検出された時、次の工程 S 6 で落下中の当該品に気体 (エア参照) を吹付けて落下進路を変更して選別を行なうものである。

【 0 0 6 6 】

この構成によれば、気体の吹付けにより塗膜残存品 (N G 品 B 参照) の落下進路を変更処理するので、簡単な方法により、塗膜残存品 (N G 品 B 参照) と塗膜非残存品 (O K 品 A 参照) との選別を行なうことができる。

【 0 0 6 7 】

加えて、上記塗膜付き樹脂成形品 1 は使用済み自動車部品に設定されたものである。

ここで、上述の自動車部品としては例示した、バンパの他に、フロントグリル、ミラーハウジング、スポイラなどの塗膜付き樹脂成形品に設定してもよい。

【 0 0 6 8 】

この構成によれば、使用済み自動車部品をリサイクルに際して粉砕、塗膜剥離乃至選別することができる。

【 0 0 6 9 】

一方、上記実施例の選別装置 1 4 は、粉砕および塗膜剥離処理された塗膜付き樹脂成形品 (粉砕片 2 参照) の粉砕片の投入口 1 7 a に設けられ、上記粉砕片 2 を該粉砕片 2 の粒径に対応して複数に分級する分級手段 (ふるい装置 1 9 参照) と、分級された粉砕片 2 を粒径毎に落下させる複数のシュート部 2 0, 2 1 と、落下中の粉砕片 2 のうちの塗膜残存品 (N G 品 B 参照) を検出する光学センサ (C C D センサ 3 0, 3 2 参照) と、この光学センサによる検出結果に基づき塗膜残存品 (N G 品 B 参照) と塗膜非残存品 (O K 品 A 参照) とに選別する選別手段 (選別部 2 4 参

照)を備えたものである。

【0070】

この構成によれば、上記投入口17aに粉碎および塗膜剥離処理された塗膜付き樹脂成形品(つまり粉碎片2)が投入されると、分級手段(ふるい装置19参照)は粉碎片2をその粒径に対応して複数に分級し、複数のシュート部20, 21は分級された粉碎片2を粒径毎にそれぞれ別々に落下させ、光学センサ(CCDセンサ30, 32参照)は落下途中の粉碎片2のうちの塗膜残存品(NG品B参照)を検出し、選別手段(選別部24参照)は光学センサによる検出結果に基づき塗膜残存品(NG品B参照)と塗膜非残存品(OK品A参照)とに選別を行なう。

【0071】

このように、上述の分級手段(ふるい装置19参照)で粉碎片2を粒径に対応して複数に分級し、分級された粒径別にそれぞれ別々のシュート部20, 21に落下させるので、粉碎片2の大きさにばらつきがある場合、検出時において小粒径の塗膜残存品が大粒径の塗膜非残存品の影に隠れて、その検出精度が低下するのを、簡単な構成により防止することができ、また塗膜残存品(NG品B参照)と塗膜非残存品(OK品A参照)との落下中に検出を行なうので、迅速かつ容易に検出、選別の一連の処理を行なうことができる。

【0072】

さらに、上記分級手段は粉碎片2をふるい分級するふるい装置19に設定されたものである。

この構成によれば、簡単な装置で適切に分級することができる。ここに、上述のふるい装置19は、所定の大きさの網目19aをもつ網(スクリーン)や多孔板19bを用いて、粉碎片2を網目19aを通るものと、通らないものとに分ける(ふるい分級)装置である。

【0073】

しかも、落下中の粉碎片2を塗膜残存品(NG品B参照)を検出する時、塗膜色とは異なる背景色の背景部材31, 33を設け、背景色との差異に基づいて塗膜を検出するものである。

【0074】

この構成によれば、塗膜色と異なる背景色を用いて塗膜検出を実行するので、誤検出がなくなり、塗膜検出精度を簡単かつ有効に向上させることができる。

【0075】

また、塗膜残存品(NG品B参照)が検出された時、落下中の当該品に気体(エア参照)を吹付けて落下進路を変更する気体吹付け手段(エアブローノズル37参照)を備え、気体の吹付けによる進路変更にて選別を行なうものである。

【0076】

この構成によれば、気体の吹付けにより塗膜残存品(NG品B参照)の落下進路を変更するので、簡単な構成でありながら、塗膜残存品(NG品B参照)と塗膜非残存品(OK品A参照)との選別を行なうことができる。

【0077】

図9は選別方法およびその装置の他の実施例を示す。図9に示すこの実施例では蛍光X線を利用して白顔料としての酸化チタン TiO_2 が有する特有の波長、または黒塗装の下にあるプライマ(primer、塗装の下塗り塗料のこと)の成分としての塩素Clが有する特有の波長を検知することで、検知もれをなくすように構成している。

【0078】

このため、図9の実施例では図4の構成に加えて次の装置を設けている。

すなわち、シュート延長部27の傾斜下端部に検出空間40を隔てて下位シュート部41を設けると共に、この下位シュート部41の中間部とシュート分岐部28の中途部とを連通する下位シュート分岐部42を設けている。

【0079】

そして、シュート部20、シュート延長部27、下位シュート部41を介して落下するOK品Aを回収タンク26で回収し、シュート分岐部28および下位シュート分岐部42に進路変更されたNG品Bは別の回収タンク25で回収すべく構成している。

【0080】

また、上述の下位シュート分岐部42の上端開口と対応させてイジェクタ36およびエアブローノズル37を設けている。これら各要素36、37の構成は図

4、図5で示したそれと同様である。

【0081】

しかも、この実施例では上述の検出空間40を落下する粉砕片2の中からNG品Bを検出すべくX線eを照射するX線管球43を設け、このX線eの照射により粉砕片2から励起される蛍光X線fを分光結晶44にて分光し、特定波長のX線gのみを検知するX線検知手段としてX線検知機能を備えたCCDセンサ45を設けている。

【0082】

図9に示すように上述の蛍光X線分析法による蛍光X線分析装置46は検出空間40の一方側と他方側とにそれぞれ設けられている。

ここで、白顔料としての酸化チタン TiO_2 はチタン Ti の波長にて検出するので分光結晶44としてはチタン Ti の波長 $=4.508\text{ \AA}$ のX線gを分光するものを選定し、プライマ成分としての塩素 Cl を検出する場合には分光結晶44としては塩素 Cl の波長 $=2.621\text{ \AA}$ のX線gを分光するものを選定すればよい。

【0083】

そして、上述のCCDセンサ45が特定のX線gを検出した時、色彩による選別工程のみで検知もれが生ずるのを防止するために、NG品Bがインジェクタ36の位置に落下してくる時点とタイミングを合わせて蛍光X線分析装置46側のエアブローノズル37を駆動して、チタン Ti または塩素 Cl を含有するNG品Bの落下進路を下位シュート部41から下位シュート分岐部42に進路変更するものである。

【0084】

このように構成すると検知もれを防止することができ、塗膜除去率の大幅な向上を図ることができる。

このように構成しても、その他の構成、作用、効果については先の実施例とはほぼ同様であるから、図9において前図と同一の部分には同一符号を付して、その詳しい説明を省略するが、色彩による検出、選別部と蛍光X線分析装置46による検出、選別部との上下位置関係は図9と逆の関係すなわち蛍光X線分析装置4

6 を色彩による検出、選別部の上流側に設けてもよいことは勿論である。

【0085】

図10は選別方法およびその装置のさらに他の実施例を示し、この実施例では図9で示した実施例の分光結晶44およびX線検知機能を備えたCCDセンサ45に代えて、特定波長のX線のみを通過させる光学式バンドパスフィルタ(いわゆるBPF)47と、このBPF47を通過した特定波長のX線gを検知して、電気信号に変換するX線検知器48とを設けたものである。

上述の各要素43、47、48から成る蛍光X線分析装置49も検出空間40の一方側と他方側とにそれぞれ設けられている。

【0086】

ここで、白顔料としての酸化チタン TiO_2 はチタン Ti の波長にて検出するのでBPF47としてはチタン Ti の波長 $=4.508\text{Å}$ のX線gを帯域通過するものを選定し、プライマ成分としての塩素 Cl を検出する場合にはBPF47としては塩素 Cl の波長 $=2.621\text{Å}$ のX線gを帯域通過するものを選定すればよい。

【0087】

このように構成しても図9の実施例とほぼ同様の作用、効果を奏するので、図10において図9と同一の部分には同一符号を付して、その詳しい説明を省略する。

【0088】

なお、図6で示した剥離工程S3で用いる塗膜剥離装置は、図2で示したものの他に次の装置を用いてもよい。

すなわち、ポリプロピレン等の熱可塑性樹脂aから熱硬化性樹脂を成分とする塗膜bを剥離する場合、槽底に回転刃を備えた機械式剥離機を用いて、母材としての樹脂aの軟化温度により粉砕片2にせん断応力を付勢して、曲がりやすい樹脂aと曲がりにくい塗膜bとの曲がり方の差異を利用して、塗膜bを剥離してもよい。

【0089】

また、固定コーンとライナとの間に生ずる振動圧縮、せん断力、表面研磨によ

り、固定コーンとライナとの間のスリットの粉砕片 2 に圧縮力を付加して、塗膜 b の接着力を低下させることで、樹脂 a から塗膜 b を剥離する装置(いわゆるコーンプレス)を用いてもよい。

【0090】

さらに、粉砕片 2 の表面にショット(小球)を吹付け、または投射して、その衝撃作用によって塗膜 b を剥離するショットピーニング装置またはショットブラスト装置を用いてもよい。

【0091】

この発明の構成と、上述の実施例との対応において、
この発明の塗膜付き樹脂成形品は、実施例の樹脂バンパに対応し、
以下同様に、
塗膜残存品は、NG品 B に対応し、
塗膜非残存品は、OK品 A に対応し、
光学センサは、CCDセンサ 30、32 に対応し、
粉砕工程で用いる切断工具は、カッターミル 6 に対応し、
背景色は、背景部材 31、33 に対応し、
投入口は、ホッパ 17 上部の投入口 17a に対応し、
選別手段は、選別部 24 に対応し、
分級手段は、ふるい装置 19 に対応し、
気体吹付け手段は、エアブローノズル 37 に対応するも、
この発明は、上述の実施例の構成のみに限定されるものではない。

【0092】

【発明の効果】

この発明によれば、塗膜の剥離工程にて剥離しきれなかった塗膜残存品を塗膜非残存品と選別することにより、結果として実質的な塗膜剥離率を効果的に向上させるという新規な知見に基づいて成されたものであり、塗膜付き樹脂成形品を粉砕片に粉砕し、粉砕片の塗膜を剥離して、粉砕片を粒径(または粒度)に対応して複数に分級して粒径別に落下させ、落下中の粉砕片のうちの塗膜残存品を光学センサを用いて検出し、塗膜残存品と塗膜非残存品とに選別するので、粉砕片の

大きさにばらつきがある場合、検出時に小粒径の塗膜残存品が大粒径の塗膜非残存品の影に隠れて、その検出精度が低下するのを防止することができ、また落下中に検出を行なうことで、迅速かつ容易に検出、選別の一連の処理を行なうことができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 塗膜剥離の前工程で用いる粉碎機の説明図。
- 【図 2】 塗膜剥離装置の説明図。
- 【図 3】 選別装置を示す説明図。
- 【図 4】 図 3 の要部の拡大側面図。
- 【図 5】 エアブロー部位を示す説明図。
- 【図 6】 選別方法を示す工程図。
- 【図 7】 処理時間と塗膜残存面積と頻度との関係を示す特性図。
- 【図 8】 塗膜剥離処理時間と塗膜除去率との関係を示す特性図。
- 【図 9】 選別方法およびその装置の他の実施例を示す断面図。
- 【図 10】 選別方法およびその装置のさらに他の実施例を示す断面図。

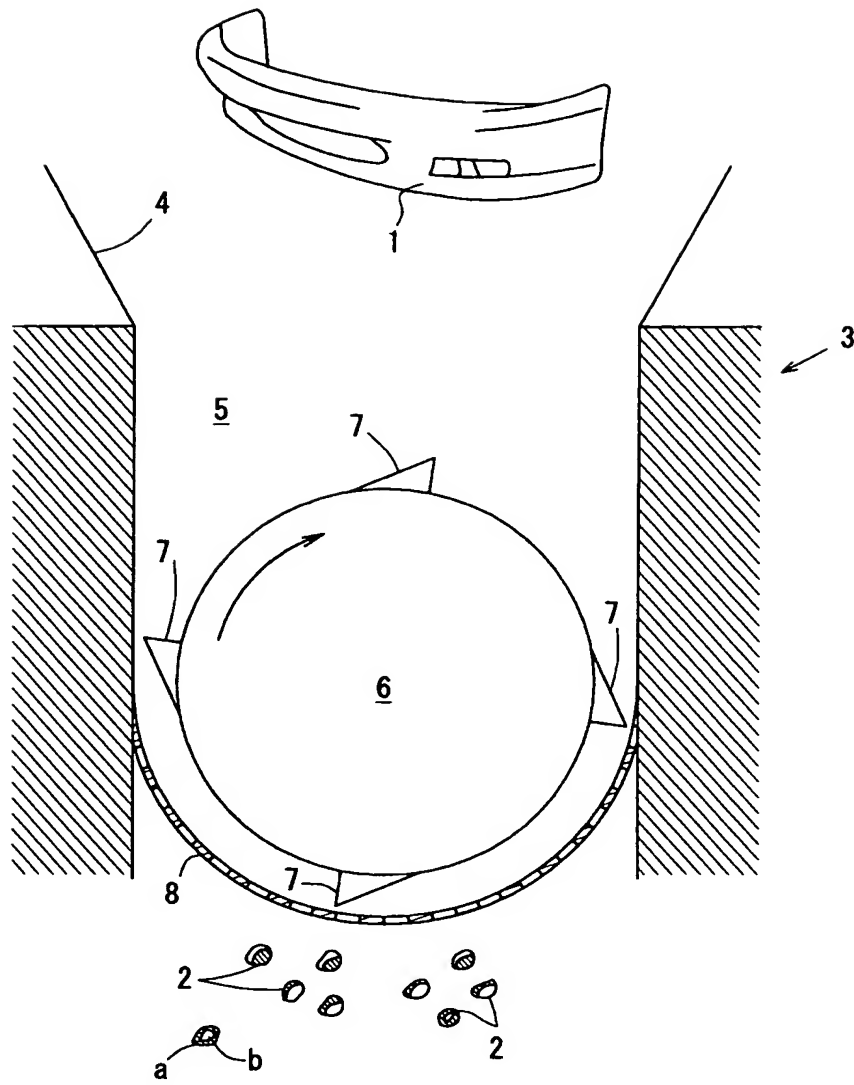
【符号の説明】

- A…OK品(塗膜非残存品)
- B…NG品(塗膜残存品)
- b…塗膜
- 1…塗膜付き樹脂成形品
- 2…粉砕片
- 6…カッターミル(切断工具)
- 7…回転刃
- 17a…投入口
- 19…ふるい装置(分級手段)
- 20, 21…シュート部
- 24…選別部(選別手段)
- 30, 32…CCDセンサ(光学センサ)
- 31, 32…背景部材

3 7...エアブローノズル(気体吹付け手段)

【書類名】 図面

【図 1】



b...塗膜

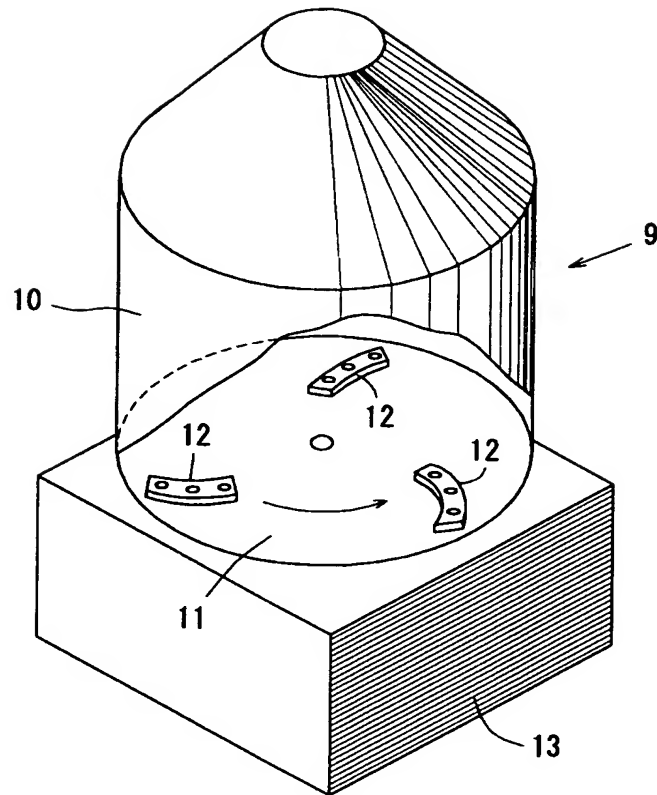
1...塗膜付き樹脂成形品

2...粉砕片

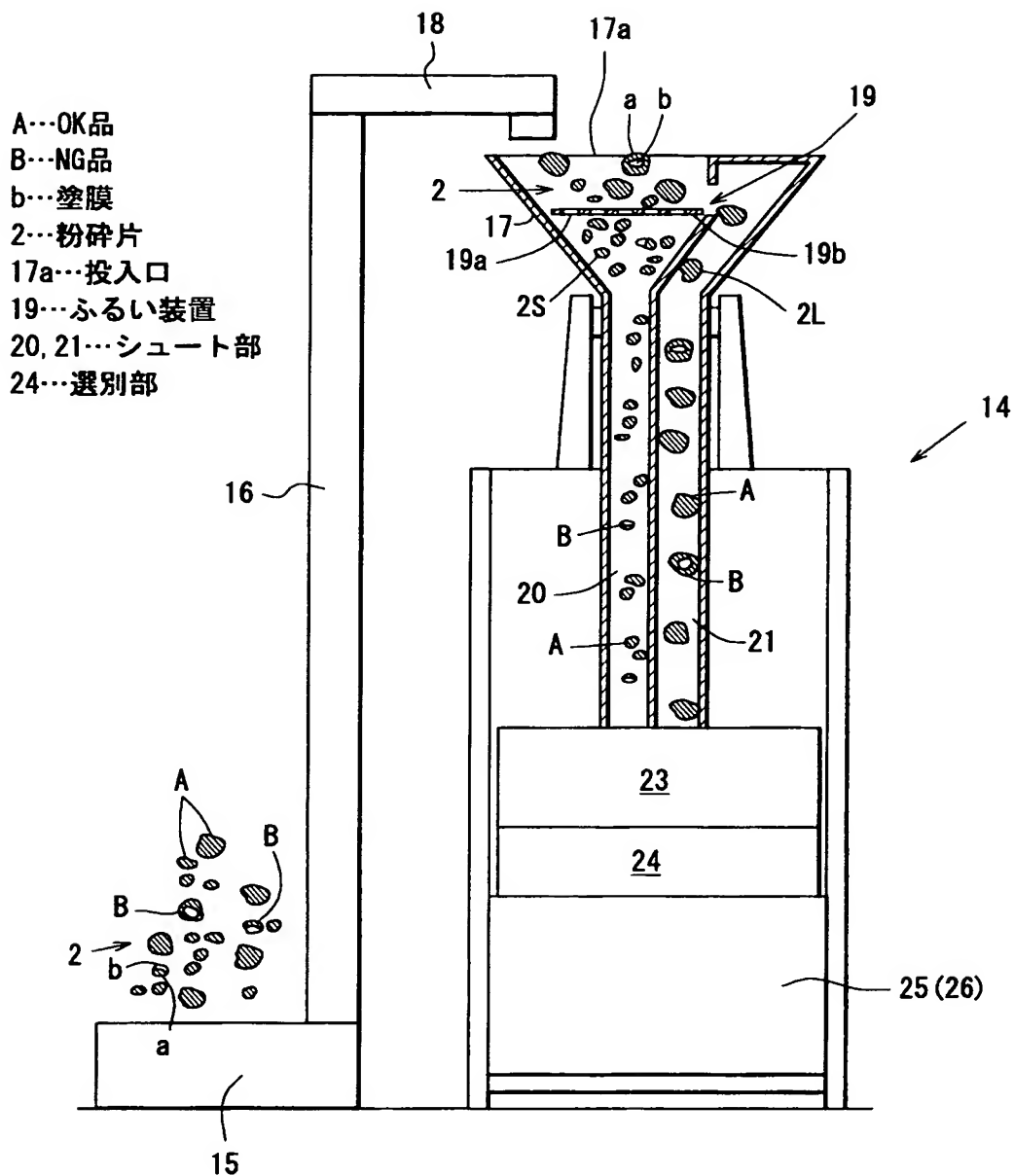
6...カッターミル

7...回転刃

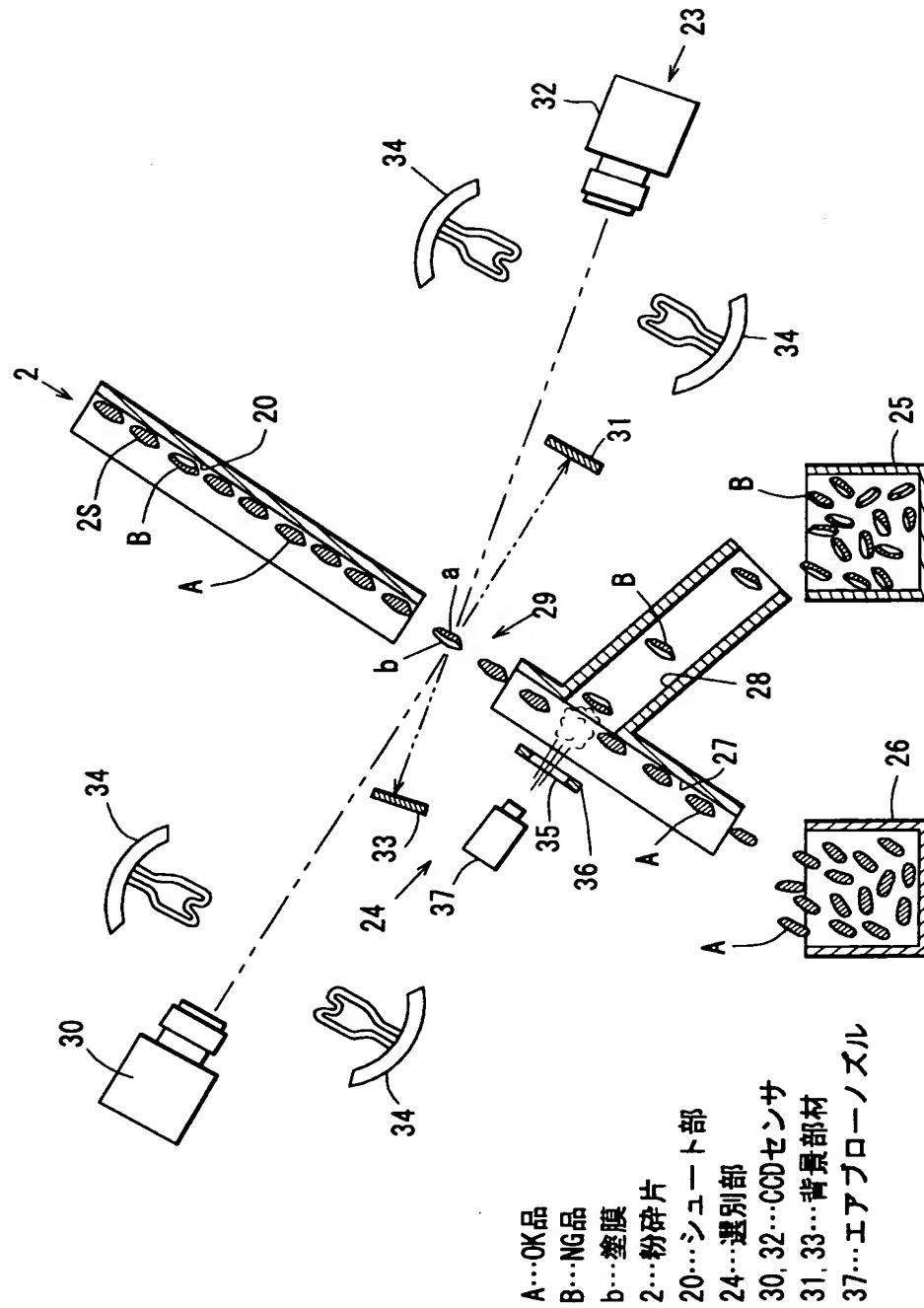
【図 2】



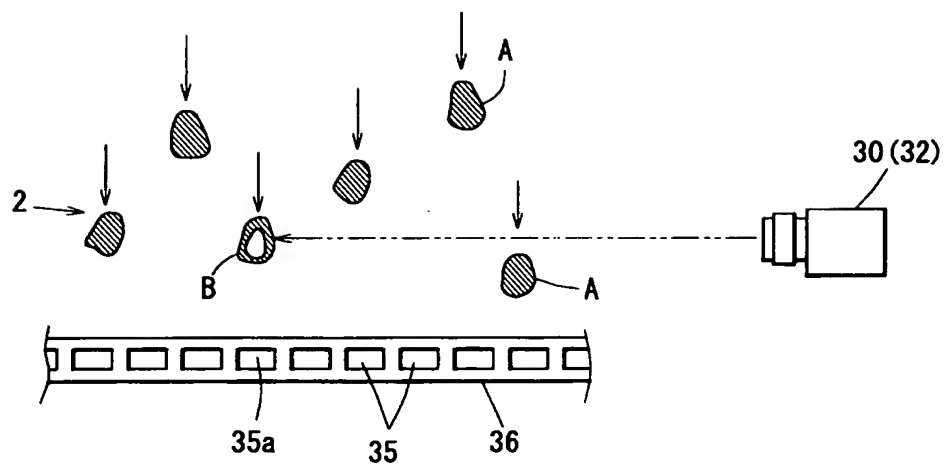
【図 3】



【図 4】

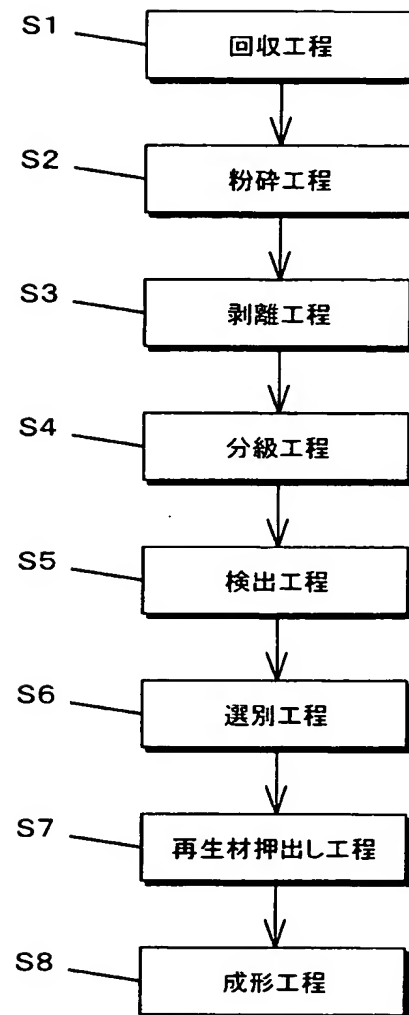


【図 5】

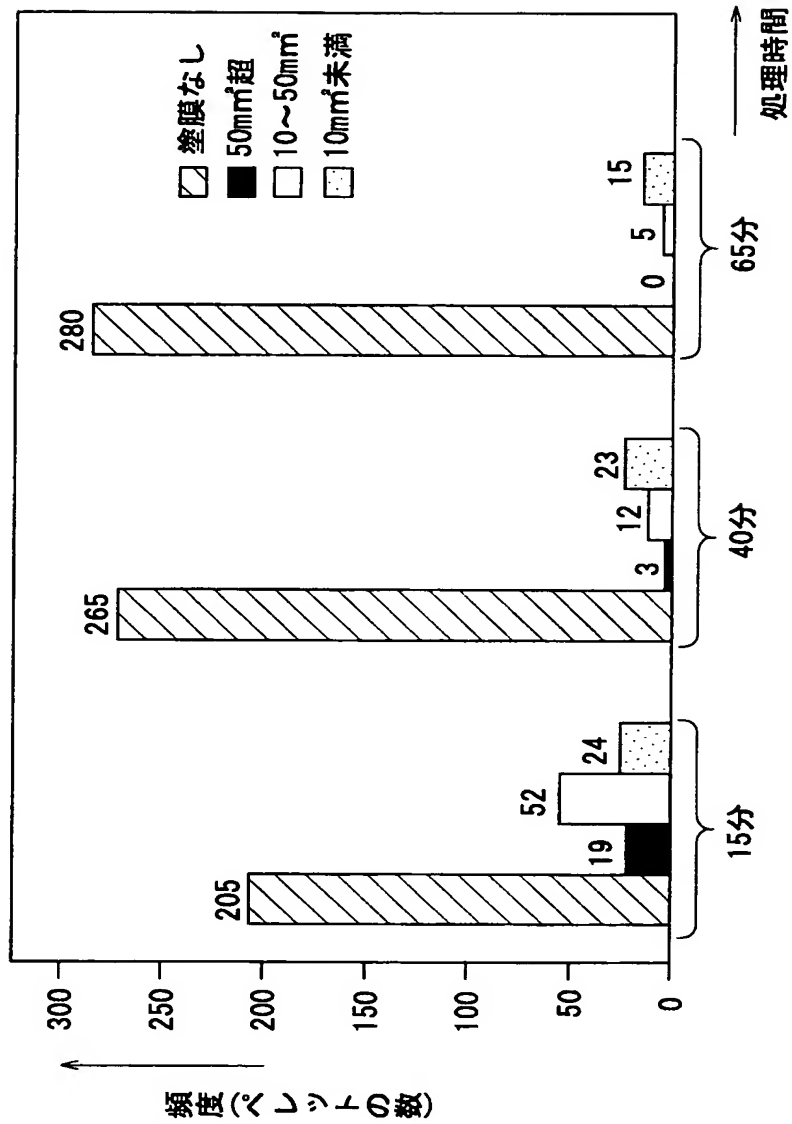


A...OK品
 B...NG品
 2...粉碎片
 30, 32...CCDセンサ

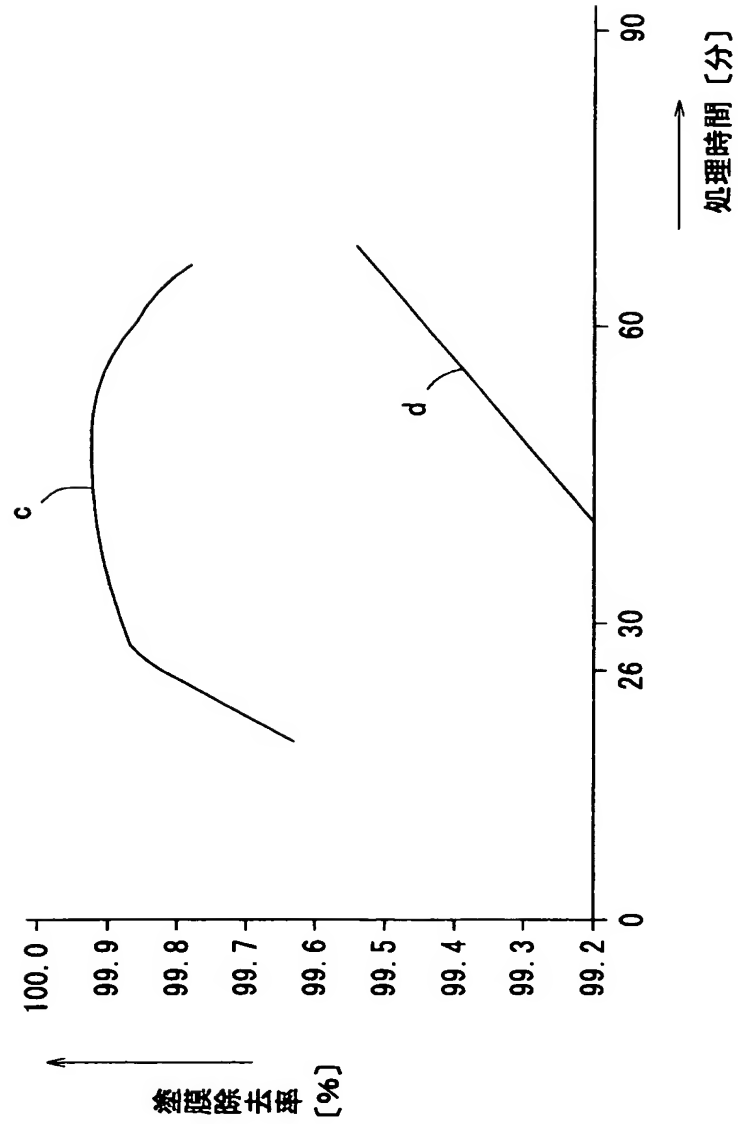
【図 6】



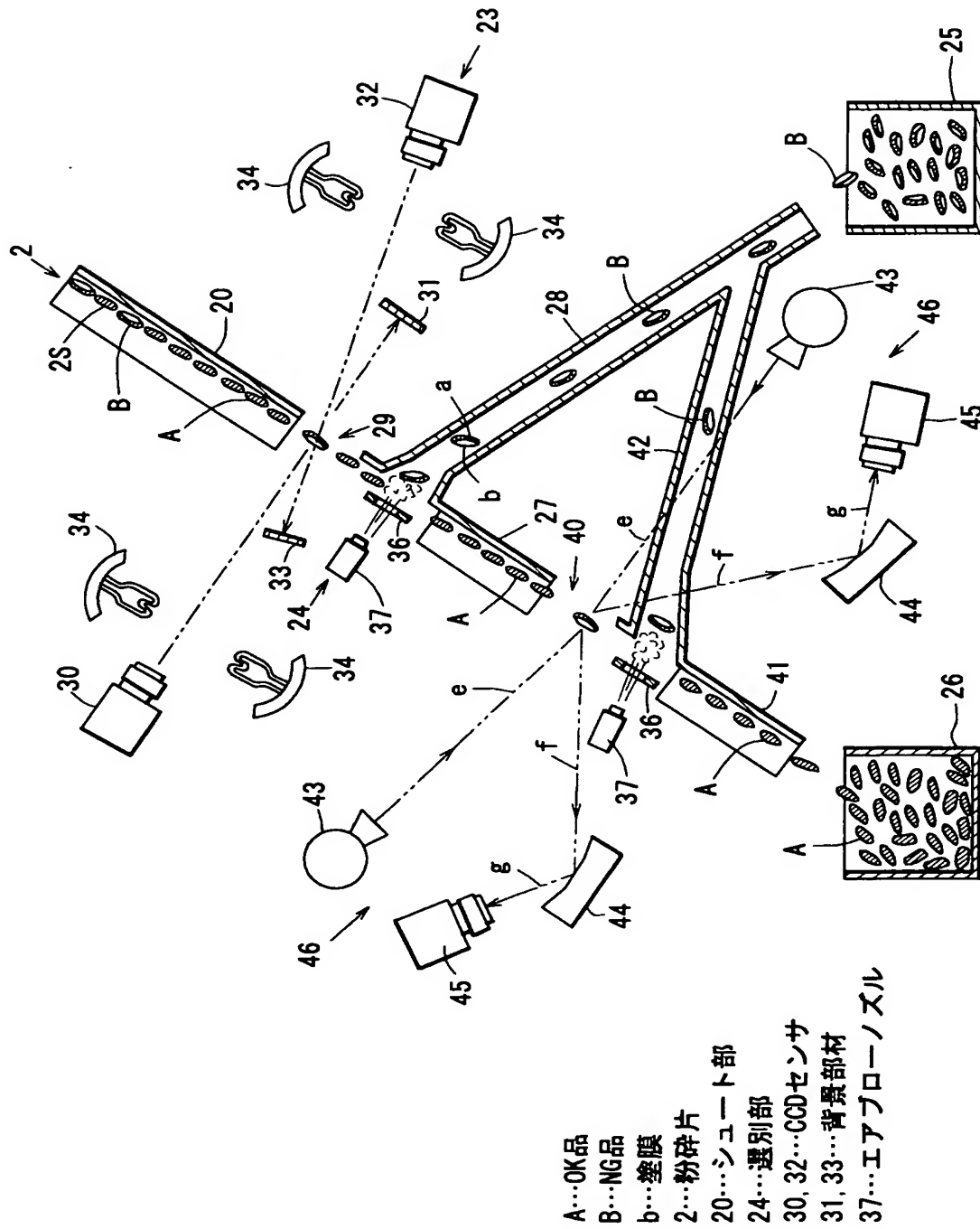
【図 7】



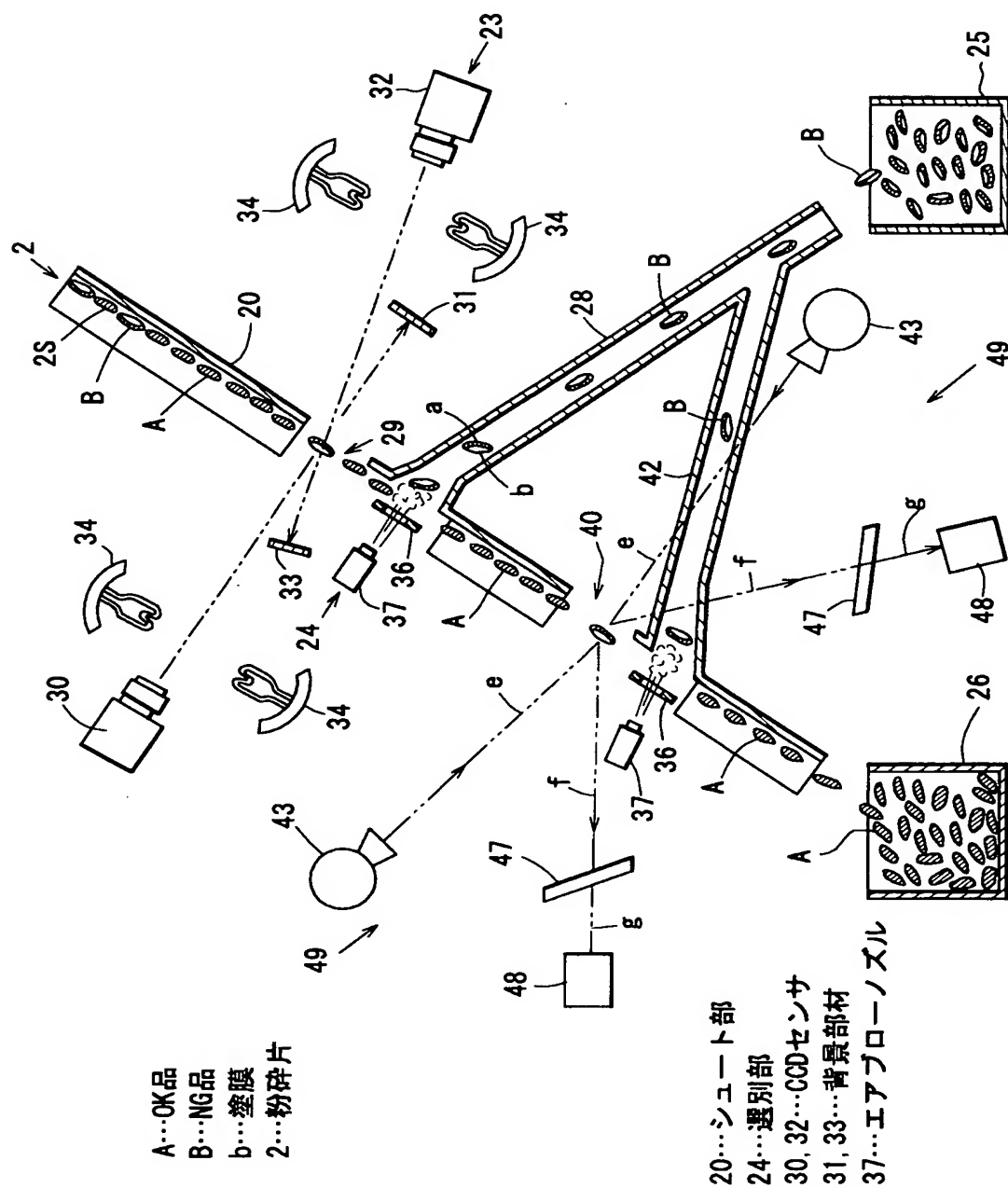
【図 8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

塗膜の剥離工程にて剥離しきれなかった塗膜残存品を塗膜非残存品と選別することにより、結果として実質的な塗膜剥離率を効果的に向上させるという新規な知見に基づいて成されたものであり、塗膜付き樹脂成形品を粉砕片に粉砕し、粉砕片の塗膜を剥離して、粉砕片を粒径(または粒度)に対応して複数に分級して粒径別に落下させ、落下中の粉砕片のうちの塗膜残存品を光学センサを用いて検出し、塗膜残存品と塗膜非残存品とに選別することにより、粉砕片の大きさにばらつきがある場合、検出時に小粒径の塗膜残存品が大粒径の塗膜非残存品の影に隠れて、その検出精度が低下するのを防止することができ、また落下中に検出を行なうことで、迅速かつ容易に検出、選別の一連の処理を行なうことができる塗膜剥離選別方法およびその装置の提供を目的とする。

【解決手段】

塗膜付き樹脂成形品を粉砕片に粉砕する粉砕工程 S 2 と、粉砕片の塗膜を剥離する剥離工程 S 3 と、剥離工程 S 3 後において粉砕片を該粉砕片の粒径に対応して複数に分級し、粒径別に落下させる分級工程 S 4 と、落下中の粉砕片のうちの塗膜残存品を光学センサを用いて検出する検出工程 S 5 と、該検出工程 S 5 における検出結果に基づき塗膜残存品と塗膜非残存品とに選別する選別工程 S 6 とを備えたことを特徴とする。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 3 - 0 4 1 2 5 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 1 3 7]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変 更 理 由]

新 規 登 録

住 所

広 島 県 安 芸 郡 府 中 町 新 地 3 番 1 号

氏 名

マ ッ ダ 株 式 会 社

特願 2 0 0 3 - 0 4 1 2 5 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 8 1 2]

1 . 変更年月日

2 0 0 1 年 5 月 7 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都千代田区外神田 4 丁目 7 番 2 号

氏 名

株式会社サタケ